

## FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM AND ITS OPERATION METHOD

Patent Number: JP63026961  
Publication date: 1988-02-04  
Inventor(s): TANAKA MASANOBU; others: 03  
Applicant(s):: HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP63026961  
Application Number: JP19860167953 19860718  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01M8/04  
EC Classification:  
Equivalents: JP2112806C, JP8024050B

---

### Abstract

**PURPOSE:** To make it possible to lengthen the life and to increase the performance of a fuel cell by installing a device and a method by which oxidizing agent supply shortage is temporarily brought during the operation of a fuel cell.

**CONSTITUTION:** Cell output controllers 6 are installed in cell stacks 11, 12,...1N. Flow controllers such as flow regulating valves 7 are installed in oxidizing agent supply lines 5. A controller 8 is arranged between the cell output controllers, the flow regulating valves 7 and a load current detector 3. A specific cell stack 11 of a series stack 1 is temporarily brought in an oxidizing agent shortage state during the operation of the series stack 1 without a decrease in load current of the series stack 1. By this process, the deterioration in cell performance with the passage of time is retarded and cell performance is increased.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-26961

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)2月4日

H 01 M 8/04

P-7623-5H

審査請求 有 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池発電システムおよびその運転方法

⑮ 特 願 昭61-167953

⑯ 出 願 昭61(1986)7月18日

⑰ 発 明 者	田 中	政 信	茨城県日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研 究所内
⑰ 発 明 者	魚 住	昇 平	茨城県日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研 究所内
⑰ 発 明 者	曾 根	勇	茨城県日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研 究所内
⑰ 発 明 者	幹	淳	茨城県日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研 究所内
⑰ 出 願 人	株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地			
⑰ 代 理 人	弁理士 小川 勝男 外2名			

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池発電システムおよびその運転方法

2. 特許請求の範囲

1. 複数の電池スタックが直列に接続された直列接続体と、この直列接続体に直列に接続された負荷および負荷電流検出装置とを備え、前記電池スタックには燃料および酸化剤を供給する燃料、酸化剤供給ラインが設けられている燃料電池発電システムにおいて、前記電池スタックに電池出力制御系を設け、前記酸化剤供給ラインには流量調整器を設けると共に、これら電池出力制御系および流量調整器と前記負荷電流検出装置との間に制御装置を設けて、前記直列接続体の所定の電池スタックを、前記直列接続体の運転中にその直列接続体の負荷電流を低下させずに一時的な酸化剤供給不足状態とすることを可能としたことを特徴とする燃料電池発電システム。

2. 複数の電池スタックが直列に接続された直

列接続体と、この直列接続体に直列に接続された負荷および負荷電流検出装置とを備え、前記電池スタックには燃料および酸化剤を供給する燃料、酸化剤供給ラインが設けられている燃料電池発電システムの運転方法において、前記電池スタックに電池出力制御系を設け、前記酸化剤供給ラインには流量調整器を設けると共に、これら電池出力制御系および流量調整器と前記負荷電流検出装置との間に制御装置を設けて、前記システムの運転時に前記直列接続体の所定の電池スタックを一時的な酸化剤供給不足状態とする場合は、前記負荷電流検出装置で検出した前記直列接続体の負荷電流が変化しないように、前記制御装置で前記所定の電池スタックの流量調整器を調整してその酸化剤の流量を減少させ、次いで前記制御装置により前記所定の電池スタック以外の電池スタックの出力を前記電池出力制御系で増加させ、前記所定の電池スタックの出力低下分を補償するようにしたことを特徴とする燃料電池発電システムの運転方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は燃料電池発電システムおよびその運転方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

燃料電池は長時間連続運転を行うと、種々の要因により性能劣化する。従来の技術では電解質消失の要因により劣化した性能を回復させる、電解質補給の性能回復手段（特開昭58-103784，特開昭58-48366，特開昭58-42179号公報）はあるが、この他の要因による性能劣化を回復させる方法、または、積極的に性能を向上させる方法はなかった。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

従来は電解質の消失以外の要因で性能が劣化した場合の性能回復手段がなく、電池の長寿命化に関しても大きな問題であった。

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、燃料電池の長寿命化、高性能化を可能とした燃料電池発電システムおよびその運転方法を提供す

ことを目的とするものである。

## 〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、燃料電池の運転中（負荷電流を流し乍ら）に、一時的に酸化剤供給不足状態（この場合に燃料は十分に供給する）にする装置および方法を設けることにより、達成される。

## 〔作用〕

燃料電池は運転中に一時的な酸化剤供給不足状態を経ると、その状態を経た後で第2図に示されているように、性能が向上する（一定の負荷電流に対する電圧出力が増加する）ことが判った。すなわち同図は縦軸にセル電圧をとり、横軸に時間をとつて時間によるセル電圧の変化特性を示してあるが、同図に示されているように、定常運転中に一時的な酸化剤供給不足状態（この場合に燃料は十分に供給する）にすると、この不足状態経過後の定常運転におけるセル電圧が不足状態経過前の定常運転におけるセル電圧よりも高くなっている。従つて縦軸にセル電圧をとり、横軸に時間をとつて時間によるセル電圧の変化特性が示してあ

る第3図に示されているように、一時的な酸化剤供給不足状態を必要に応じて生じさせることにより、図中点線表示のセル電圧の経時変化特性となつて、図中実線表示の従来の運転方法によるセル電圧の経時変化特性よりセル電圧が向上する。すなわち酸化剤供給不足状態を必要に応じて生じさせることにより、電池性能を回復させ、電池性能の経時的劣化を抑えたり、あるいは、電池性能を積極的に向上させて高性能電池を得ることができる。

## 〔実施例〕

以下、図示した実施例に基づいて本発明を説明する。第1図には本発明の一実施例が示されている。同図に示されているように燃料電池発電システムは複数個の電池スタック $1_1, 1_2, \dots, 1_n$ が直列に接続された直列接続体1、この直列接続体1に直列に接続された負荷2および負荷電流検出装置3を備えており、電池スタック $1_1, 1_2, \dots, 1_n$ には燃料および酸化剤を供給する燃料、酸化剤供給ライン4, 5が設けられている。この

ように構成された燃料電池発電システムで、本実施例では電池スタック $1_1, 1_2, \dots, 1_n$ に電池出力制御系6を設け、酸化剤供給ライン5には流量調整弁、例えば流量調整バルブ7を設けると共に、これら電池出力制御系6および流量調整バルブ7と負荷電流検出装置3との間に制御装置8を設けて、直列接続体1の所定の電池スタック $1_1$ を直列接続体1の運転中にその直列接続体1の負荷電流を低下させずに一時的な酸化剤供給不足状態とすることを可能とした。このようにすることにより、電池スタック $1_1, 1_2, \dots, 1_n$ に電池出力制御系6が設けられ、酸化剤供給ライン5には流量調整バルブ7が設けられると共に、これら電池出力制御系6および流量調整バルブ7と負荷電流検出装置3との間に制御装置8が設けられて、直列接続体1の所定の電池スタック $1_1$ を直列接続体1の運転中にその直列接続体1の負荷電流を低下させずに一時的な酸化剤供給不足状態とすることができるようにつて、電池性能の経時的劣化が抑えられ、電池性能が積極的に向上させられ

るようになり、燃料電池の長寿命化、高性能化を可能とした燃料電池発電システムを得ることができる。

すなわちこのように構成された燃料電池発電システムで、直列接続体1の電池スタック1<sub>1</sub>を酸化剤供給不足状態にしたい場合には、負荷電流検出装置3で検出した負荷電流が変化しないように、すなわちシステム全体(直列接続体1)の発電総合出力が変化しないように、制御装置8で電池スタック1<sub>1</sub>の流量調整バルブ7を調整して、電池スタック1<sub>1</sub>への酸化剤供給量を減らす。次いで制御装置8により電池スタック1<sub>1</sub>以外の電池スタック1<sub>2</sub>、……1<sub>n</sub>の出力を電池出力制御系6(酸化剤の出口から入口へリサイクル流量調整、温度調整等電池出力を調整する機構を含む)で増加させ、電池スタック1<sub>1</sub>で減った電池出力分を補えようにした。このようにすることにより電池スタック1<sub>1</sub>は酸化剤供給不足状態にあるにもかかわらず、負荷2側には影響を与えなくて済む。すなわち直列接続体1の所定の電池スタック1<sub>1</sub>

をシステムの運転中のシステムの負荷電流を低下させず、一時的な酸化剤供給不足状態とすることができるようになって、燃料電池の長寿命化、高性能化を可能とした燃料電池発電システムの運転方法を得ることができる。

このように本実施例によれば僅かの時間で電池の性能を向上させることができる(一定の負荷電池に対する電池の出力電圧が数mVから十数mV程度アップする)。これは現在の技術で、1000時間以上での電池の経時的性能劣化に相当する。従って本実施例によれば電池性能の経時的劣化分を回復させ、電池の寿命を伸ばしたり、電池性能をアップして高性能電池を得ることができる。

なお、本実施例では酸化剤供給量を流量調整バルブ7で減らすようにしたが、これのみに限るものではなく酸化剤のリサイクル等の方法で酸化剤濃度を希釈させるようにしてもよい。

なおまた、発電システムを実際の負荷から切り離し、所望の抵抗値をもつダミー負荷に接続して前述の場合と同様のことを行くと、負荷側に対す

る配電をあまりせずに、容易に前述の場合と同様な作用効果を奏することができる。

また、1つの電池スタックしかない燃料電池発電システムにおいては、次のようにすればよいと考えられる。

- (1) 実際の負荷と切り離し、燃料電池すなわち1つの電池スタックに直列に別の電源(定電流制御できるもの)および必要に応じてダミー負荷を接続し、燃料電池を酸化剤供給不足状態(燃料は充足)のまま、負荷電流を流し続けることができる。このようにすることにより、酸化剤供給不足状態で流す電流を容易に制御することができる。
- (2) 実際の負荷と切り離し、燃料電池にダミー負荷を接続し、酸化剤供給不足状態で発電すると、ガスの偏流のため積層された複数の単電池のうち酸化剤供給不足状態とならなかつた単電池群が発電を継続し、上述(1)のような別の電源を使う必要がなく、前述の場合と同様な作用効果を奏することができる。しかし、複数の単電池

のうち、一部の電池しか酸化剤供給不足状態にならない。

#### [発明の効果]

上述のように本発明は燃料電池の長寿命化、高性能化が可能となつて、燃料電池の長寿命化、高性能化を可能とした燃料電池発電システムおよびその運転方法を得ることができる。

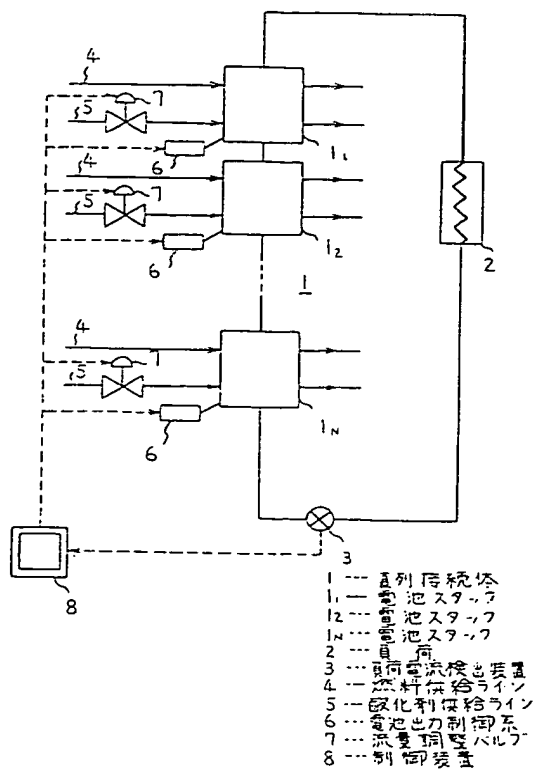
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の燃料電池発電システムの一実施例のシステム系統図、第2図は燃料電池の定常運転中に一時的な酸化剤供給不足状態を設けた場合の時間によるセル電圧の変化を示す特性図、第3図は一時的に酸化剤供給不足状態を設けて運転した場合と設けずに運転した場合とのセル電圧の経時変化特性図である。

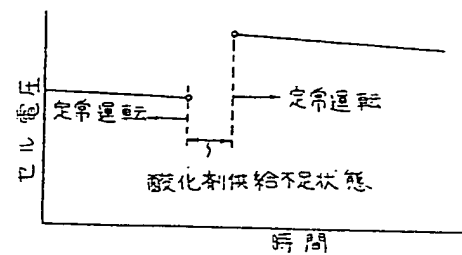
1…直列接続体、1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、1<sub>n</sub>…電池スタック、2…負荷、3…負荷電流検出装置、4…燃料供給ライン、5…酸化剤供給ライン、6…電池出力制御系、7…流量調整バルブ(流量調整器)、8…制御装置。

代理人 弁理士 小川 勝男

第1図



第2図



第3図

